

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02311916 A**

(43) Date of publication of application: 27 . 12 . 90

(51) Int. Cl.

G06F 1/14
G06F 9/46
(21) Application number: **01132589**(71) Applicant: **CANON INC**

(22) Date of filing: 29 . 05 . 89

(72) Inventor: **YOKOTA MASAYUKI**(54) **WAITING TIME CONTROLLER**

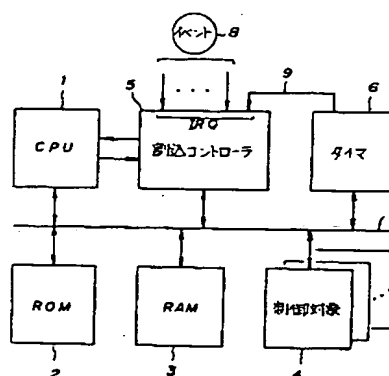
state.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio,

PURPOSE: To improve the control efficiency for the waiting time by using a timer control list where the tasks are arranged in order of earlier time-out points and a control block which sets the timer value of the task that reaches first the time-out point out of those tasks of the control list and counts the time.

CONSTITUTION: A CPU 1 is prepared together with a ROM 2 which stores the control procedure, a RAM 3 containing a list, a control subject 4, an interruption controller 5 which monitors the generation of events, a timer 6 which counts the time, a bus 7 for accesses given to each device from the CPU 1, the events 8 generated at the outside, and a timer interruption signal 9 which gives the interruptions to the controller 5 from the timer 6 at a fixed time interval. Then a control block 1 is added to control a special timer counting area only for the time of the task having the minimum waiting time. Thus it is required to update only a single area when the time is updated. Then all tasks are updated only when a new time waiting request is received from the task. As a result, the control efficiency is improved for the waiting time in a normal



⑫ 公開特許公報(A) 平2-311916

⑬ Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)12月27日

G 06 F 1/14
9/46

3 1 5 Z

8945-5B
7459-5B

G 06 F 1/04 3 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 待ち時間管理装置

⑯ 特 願 平1-132589

⑰ 出 願 平1(1989)5月29日

⑱ 発 明 者 横 田 雅 之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

明 細 書

1. 発明の名称

待ち時間管理装置

2. 特許請求の範囲

1) タイムアウト時間の早いものから順番にタスクを並べたタイマ管理リストと、該タイマ管理リストのうちの最初にタイムアウトするタスクのタイマ値を設定し時間をカウントするための管理ブロックとを有することを特徴とする待ち時間管理装置。

(以下余白)

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はイベント駆動型のリアルタイム制御システムにおいて、イベント発生待ちを行う際、指定した時間が経過してもイベントが発生しない場合、タイムアウト処理を行うための待ち時間管理装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、イベント駆動型のリアルタイム制御システムにおいては、イベントが発生すると、それに対応したタスクを起動して、処理を実行させている。

タスクがイベント発生待ちを行う際、指定した時間だけ経過してもイベントが発生しない場合、タイムアウト処理を行いたいことがある。このような場合にはタイマ監視付きでイベント発生を待つ。タイマ監視付きでイベント発生を待つタスクが複数存在する場合、それぞれに対応した時間管理テーブルをタイマ・チェーンとしてリンクして

管理する。時間のカウントは一定時間間隔で発生するタイマ割込をきっかけとして行い、割込が発生する毎に待ち開始時に指定した時間に対応したカウント値を減算していく。カウント値は各時間管理テーブルに格納しておく。このため、タイマ割込発生時にすべての時間管理テーブル内の時間のカウント値を更新(減算)していく。このカウント値が0になると、その時間管理テーブルを使用してタイマ監視付きで待っていたタスクがタイムアウトしたことになり、以後、タイムアウトした時間管理テーブルをタイマ・チェーンのリンクからはずし、タイムアウト処理を行う。第2図にタイマ管理リストの一例を示す。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来例ではタイマ割込が発生する毎に、タイマ監視付きウェイトしているタスクのタイマカウント値をすべて更新していかなければならない。このため、タイマ監視付きウェイト中のタスクが多いと、タイマ割込み毎にすべてのタイマカ

ウント値を更新する時計を基に、カウント値を更新する。もし、0になるか、又は、イベントが発生するまでは、この領域のみを更新し、いずれかが発生すると、管理ブロックよりチェーンしているタスクのタイマ値をすべて更新する。これにより時間待ちしているタスクのタイマ値の更新頻度を減らし、待ち時間管理の効率を上げるものである。

(実施例)

第1図～第4図は本発明の実施例を示す。

第1図はシステム構成図である。1はCPU、2は第4図に示す如き制御手順を格納しているROM、3は第3図の如きリストを有するRAM、4は本システムにおける制御対象、5はイベントの発生を監視する割込コントローラ、6は時間を計数するタイマ、7はCPUから各デバイスへアクセスするためのバス、8は外部で発生するイベント、9はタイマから割込コントローラ5へ一定時間間隔で割込む、タイマ割込信号である。

ウント値を更新するため、更新時間を要し、効率が悪いといった欠点があった。

本発明の目的は以上のような問題を解消した待ち時間管理装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明はタイムアウト時間の早いものから順番にタスクを並べたタイマ管理リストと、タイマ管理リストのうちの最初にタイムアウトするタスクのタイマ値を設定し時間をカウントするための管理ブロックとを有する。

(作用)

本発明によれば、タスクがタイマ監視付きでウェイトする場合、時間管理するために作成したタイマ管理リストの先頭に管理ブロックを設け、管理している時間待ちタスクのうち、最も早くタイムアウトするタスクのタイマ値を初期値として管理ブロック内のタイマ・カウント領域に設定する。このタイマ・カウント値を一定時間間隔でイ

第2図はタイマ管理リスト(1)で従来例を示す。第3図はタイマ管理リスト(2)で本発明のタイマ管理リストである。10はタイマ管理ブロックTIMCBであり、タイマ管理リストの先頭を指すポインタ24、およびリストの先頭のタスクのタイムアウトを監視するためのタイマカウント値18を格納するエリア等から成る。21～23はタスク制御ブロックTCB0～TCBnであり、タスクの状態を管理するためブロックである。タスク制御ブロックは種々のパラメータを有するが、ここでは待ち時間管理に必要なパラメータであるポインタ15～17、タイマカウント値19～31を示してある。

第4図は本発明の実施例の時間管理処理フローチャートである。以下、第3図、第4図を中心に説明していく。タスクが時間監視付きでイベント発生を待つ要求をすると、時間管理処理部では、そのイベントに関して待ちリストを作るとともに、タイマ管理リストを作成する。この際、このリストはタイムアウトまでの時間の短いものから順に並べておく。即ち、第3図ではTCB0 21の

タイマカウント値29が最も小さく、TCBn 21 のタイマカウント値31が最も大きくなる。また、リストの先頭にタイマ管理ブロックTIMCB 20を設け、このタイマカウント値には初期値として、TCB0 21のタイマカウント値29と同じ値が入る。このタイマカウント値29は以下で説明するタイマ割込みで、この値を更新し、時間計測する。

このように時間監視付きでウェイトすると、ある一定時間間隔で発生するタイマ割込みをきっかけとして、タイマ割込み処理を実行する。

その処理フローを示したものが第4図である。タイマ割込みが発生すると、ステップS1でTIMCB 20のタイマカウント値28をデクリメントする。ここで、ステップS2で、TIMCB 20のタイマカウント値28が0になったか否かをチェックする。もし、0でないならば、タイムアウトではないため、ステップS3でタイマ割込み処理よりリターンする。もし、0ならば、タイムアウトのためステップS4以降の処理を行う。

ステップS4ではタイマ管理リストの先頭タスク

ウント領域を管理する管理ブロックを設けることにより、時間更新時に一箇所のみ更新すれば良くし、全タスクについての更新は新たにタスクより時間待ち要求があった場合だけとすることにより、通常時の待ち時間管理の効率を向上できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例のシステム構成図、
第2図はタイマ管理リストを示す図、
第3図は別のタイマ管理リストを示す図、
第4図は時間管理処理フローチャートを示す図である。

- 1 --- CPU、
- 2 --- ROM、
- 3 --- RAM、
- 4 --- 制御対象、
- 5 --- 割込コントローラ、
- 6 --- タイマ、

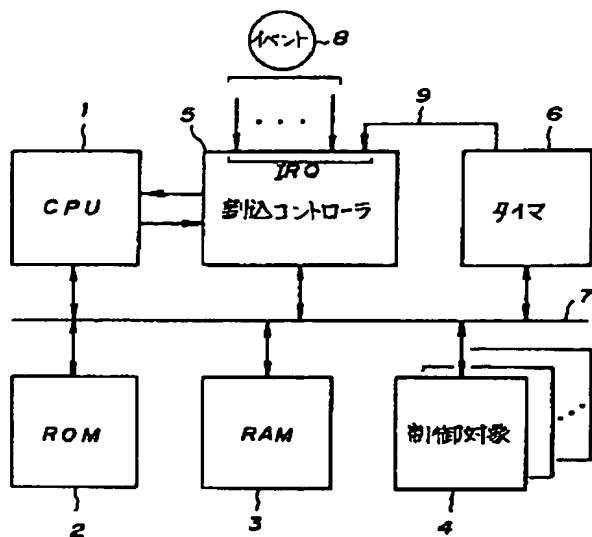
のTCBのタイマカウント値29を△にセットする。ステップS5で、リストの先頭のタスクのTCBのステータスをウェイトから、レディにし、リストからはずす。続いて、ステップS6でリストの最後までTCBのタイマカウント値から△を減算する。次に、ステップS7でタイマ管理リストの先頭のタスクのTCBのタイマカウント値をTIMCBのタイマカウント値としてセットする。ここから、再度、タイマ監視が始まる。ここで、ステップS8でタスク・スケジューリング又はタイマ割込み処理からのリターンが実行される。

以上で説明したように本実施例によれば、タイマ監視をタイマ管理リスト全部について、タイマ割込みの都度行うのではなく、通常は先頭に設けたタイマ管理ブロックだけで行うため、効率が非常に良い。

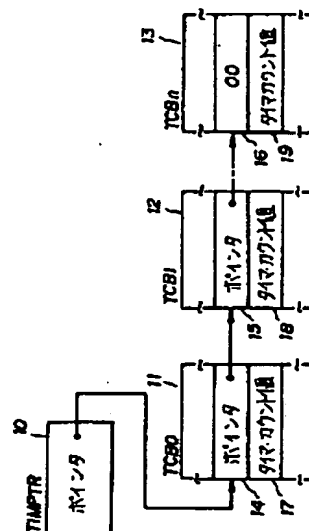
(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、最も待ち時間の短いタスクの時間のみの特別のタイマ・カ

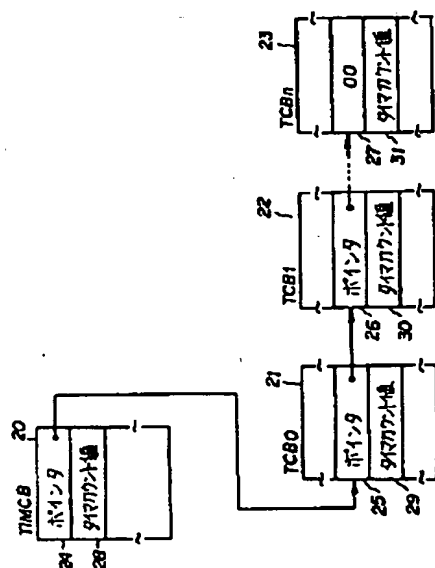
- 7 --- バス、
- 8 --- イベント、
- 9 --- タイマ割込み、
- 10 --- TIMPTR (ポインタ)、
- 11 --- TCB0、
- 12 --- TCB1、
- 13 --- TCBn、
- 14 ~ 16 --- ポインタ、
- 17 ~ 19 --- タイマカウント値、
- 20 --- TIMCB、
- 21 --- TCB0、
- 22 --- TCB1、
- 23 --- TCBn、
- 24 ~ 27 --- ポインタ、
- 28 ~ 31 --- タイマカウント値、



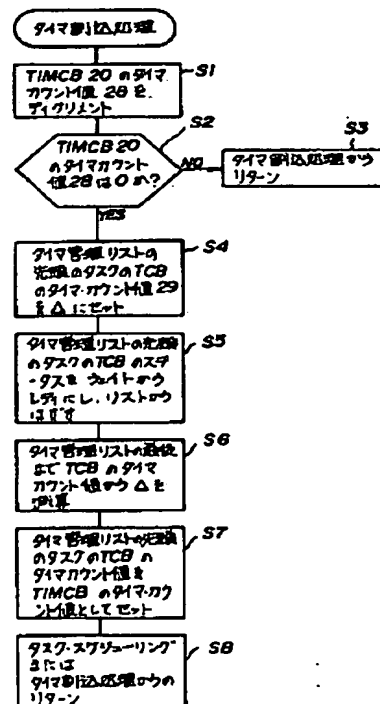
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図